Aus der Bakteriologisch-hygienischen Abteilung der
Militärärztlichen Akademie, Berlin

Beeinflussung der Virulenz von Paratyphus-Breslaubakterien im Hackfleisch durch Temperaturen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des
Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelm-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Kurt-Ulrich Herrmann

Assistenzarzt und Btl.-Arzt in einem Inf.-Btl. (mot.)
geb. zu Hildesheim
promoviert am 10. 2. 1940

Gotha 1940

Engelhard-Reyhersche Hofbuchdruckerei

M 456

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Dozent Dr. Brekenfeld

Korreferent: Prof. Dr. Zeiß

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Frühere Versuche der bakteriologischen Abteilung der Militärärztlichen Akademie haben sich bereits mit Einflüssen der Temperatur auf die Entwicklung von Paratyphusbakterien im Hackfleisch befaßt; als Teilgebiet enthält die Arbeit Doz. Dr. Brekenfeld mit H. Andrasch über „Entwicklungsbedingungen von Paratyphus im Hackfleisch" auch Angaben über Virulenzänderung durch Temperatureinflüsse. Es hatte sich dabei ergeben, daß die Mortalität der Mäuse bei Vergiftung mit paratyphösem Hackfleisch, das unter verschiedenen Temperaturen aufbewahrt war, eine unterschiedliche war. Vorliegende Arbeit hat es sich zur Aufgabe gemacht, dieses Ergebnis durch Mäusefütterungsversuche mit einer möglichst großen Anzahl Versuchstiere zu überprüfen. Durch Vergleich der Mortalität bei Fütterung der Mäuse mit paratyphösem und nicht-infektiösem Hackfleisch sollte festgestellt werden, ob die unterschiedliche Giftigkeit des Fleisches eine spezifisch-paratyphöse war. Durch diesen Vergleich war der Erweis zu bringen, daß es sich tatsächlich um einen Einfluß der Temperatur auf die Virulenz der Paratyphusbakterien im Hackfleisch handelt.

Insbesondere sollte der Verlauf der Hackfleischvergiftungen mit Paratyphus-Breslau untersucht werden. Der Breslau-Bacillus der Paratyphus-Enteritisgruppe wurde gewählt als ein Nahrungsmittelvergifter, der für Mensch und Versuchstier pathogen [1] ist und noch heute sehr häufig [2] zu Hackfleischvergiftungen führt.

Eine Änderung der Virulenz von Paratyphus durch äußere Einflüsse ist — wie sich aus einer Anzahl über diese Frage erschienener Arbeiten ergibt — umstritten [3]. Die beiden Schulen von Topley und Webster, die sich besonders eingehend mit dieser Frage beschäftigten, vertreten die zwei entgegengesetzten Ansichten, die für die Erklärung von Mortalitätsunterschieden bei Mäusefütterungsversuchen möglich sind.

Nach Topley [4] und Lockhart [5] ist eine Änderung der Virulenz der Paratyphusbakterien die Hauptursache für verschieden hohe Sterbeziffern, während Webster [6] die Mortalitätsunterschiede vorwiegend mit einer individuell verschiedenen Empfindlichkeit der Mäuse gegenüber der Vergiftung zu erklären sucht; diese liegt seiner Ansicht nach in verschiedenem Alter der Mäuse, deren Geschlecht, sowie einer Immunität nach

durchgemachter Infektion u. a. begründet. Außer Topley und seiner Schule vertreten u. a. v. Nyiredy[7] sowie Bidault[8] die Ansicht, daß die Virulenz von Paratyphusbakterien zu beeinflussen ist. Sie weisen in ihren Studien den Einfluß des Fleisches auf die Virulenz von Paratyphuskeimen nach. Auch Elkeles[9] gibt Einzelheiten über den „Enteritidiskeim schädigende Einflüsse" an und sieht diese in „Temperatur- sowie NaCl-Reizen".

Unsere Versuche setzten die Möglichkeit einer Beeinflussung der Virulenz von Paratyphus im Hackfleisch voraus und konnten diese Ansicht mit den unten aufgeführten Ergebnissen stützen. Um eine Beeinflussung der Ergebnisse durch die von Webster angenommenen Momente möglichst zu vermeiden, wurden nur Versuchsmäuse weiblichen Geschlechts und annähernd gleichen Alters verwandt; Bazillenträger wurden ausgeschieden.

Bei der Wahl der Temperaturstufen sowie der Länge der Beimpfungszeit des Hackfleisches waren zwei Gesichtspunkte maßgeblich:

1. der hygienische: Er führte zu der Frage: Bei welcher in der Praxis einer Schlächterei vorkommenden Aufbewahrungstemperatur für Hackfleisch[10, 11] liegen die größten Gefahren einer Vergiftung mit hochvirulentem paratyphösem Hackfleisch? Zur Klärung der Frage wurden die Temperaturen 0° und 8—10° gewählt.
2. der bakteriologische: Er bedingte eine Verfütterung von Hackfleisch, das unter Temperaturen (von z. B. 25°, 37° und 50°) aufbewahrt war, wie sie in der Praxis einer Schlächterei gewöhnlich nicht vorkommen. Vom bakteriologischen Standpunkt aus gewann auch die Verfütterung von z. B. bereits seit 5—7 Tagen beimpftem Hackfleisch Interesse.

Versuchsanordnung

Die Fütterungsversuche verliefen jeweils in folgender Weise:

1. Auswahl der Mäuse.

Nur weibliche Tiere annähernd gleichen Gewichts wurden verwandt, schwächliche und trächtige wurden ausgeschieden. Der Stuhl aller Mäuse wurde zuvor auf Anwesenheit pathogener Keime untersucht (Anreicherung in Galle).

2. Paratyphus-Stamm.

Zur Beimpfung des Hackfleisches wurde bei allen ausgewerteten Versuchsserien der vom Robert-Koch-Institut, Berlin, frisch in Schrägagarröhrchen gelieferte Stamm Breslau-Hirsch verwandt; er wurde vor Versuchsbeginn mittels Agglutination, Kolonienzüchtung auf Endo-Agar und mikroskopisch identifiziert und auf Reinheit geprüft. Die nötige Anzahl von Paratyphuskulturen auf Schrägagar wurde 24 Stunden vor Beimpfung des Hackfleisches angelegt und bis zur Abimpfung auf 37° im Brutschrank gehalten.

3. Hackfleisch.

Es wurde rohes, ganz frisches Muskelfleisch — bei Versuch A vom Pferd [12, 13] aus hygienisch einwandfreiem Schlächtereibetrieb, bei Versuch B von Kaninchen des eigenen Institutes — verwandt. Nach Abbrennen der Oberfläche entsprechend den „Vorschriften für die bakteriologische Fleischuntersuchung" wurde das Fleisch auf Anwesenheit pathogener Keime untersucht (Anlegen von Schüttelkulturen mit physiol. NaCl-Lösung und kleinen, teils von der Oberfläche, teils aus der Tiefe des Fleisches steril entnommenen Portionen, Anreicherung in Galle, Ausstrich auf Endo-Agar und Agglutinationsprobe). Nach Verarbeitung des Fleisches zu Hackfleisch in sterilem Wolf wurden die einzelnen zur Aufbewahrung unter verschiedenen Temperaturen bestimmten Portionen in sterile große Petrischalen gefüllt.

4. Beimpfung des Hackfleisches.

Die zur Beimpfung bestimmten Hackfleischportionen wurden mit physiol. NaCl-Abschwemmungen der am Tage zuvor angelegten Schrägagarkulturen übergossen und jeweils eine halbe Stunde mit sterilen Handschuhen durchknetet. Um eine annähernd gleichstarke Beimpfung des Hackfleisches zu sichern, wurden die je 5 ccm physiol. NaCl-Lösung enthaltenden Abschwemmungen von fünf Schrägagarröhrchen untereinander gemischt. 1,5 ccm dieser sehr bakterienreichen Abschwemmung wurden auf 50 ccm durch Zugabe von physiol. NaCl-Lösung aufgefüllt und damit 325 g Hackfleisch beimpft — die nichtbeimpften Hackfleischportionen wurden zur Vermeidung von unterschiedlichen Versuchsbedingungen mit gleicher Menge physiol. NaCl-Lösung versetzt. Aufbewahrung des Hackfleisches

in Kühl- bzw. Brutschränken bis zur ersten, nach 12 Stunden erfolgten Fütterung.

5. Verfütterung des Hackfleisches.

Zur Fütterung mit Hackfleisch wurden die Versuchstiere, die 12 Stunden lang zuvor kein Futter erhalten hatten, zu je vier Stück in Glashafen gesetzt, deren Boden zur besseren Kontrolle des Fleischverzehrs mit Fließpapier ausgelegt war. Jede Maus wurde einmal mit ca. 2—3 g paratyphösem Hackfleisch gefüttert, die Kontrolltiere mit der gleichen Menge nichtinfektiösem Fleisch. Das Hackfleisch wurde stets restlos verzehrt. 12 Stunden nach der Fleischfütterung wurden die Mäuse in frische Glashafen mit Torfmull umgesetzt und bei Fütterung mit Semmel, Haferflocken und Wasser beobachtet. — 24 Stunden nach der Fütterung der ersten „Serie" Mäuse erfolgte Fütterung einer gleichen Anzahl mit dem unter konstanter Temperatur gehaltenem Hackfleisch. In dieser Weise wurden alle 24 Stunden an sieben Tagen Fütterungen weiterer „Serien" vorgenommen. Als Serie I bis VII wurden die Mäuse bezeichnet, die das seit 12 Stunden (= Serie I), 36 Stunden (= Serie II), 60 Stunden (= Serie III) usw. beimpfte Hackfleisch erhalten hatten.

6. Beobachtungszeit.

Während der anschließenden Beobachtungszeit wurden bei vergifteten und nichtvergifteten Kontrolltieren regelmäßige Untersuchungen des Stuhles auf Paratyphus vorgenommen. Jede verendete Maus wurde seziert und jeweils bei einem Versuchstier pro Temperatur und Serie die Milz, das Herzblut und ein Teil der Leber auf Paratyphuskeime untersucht. (Viertägige Anreicherung in Galle bei 37 °, Ausstrich mit Drigalskispatel auf je drei Endo-Agarplatten, Agglutinationsprobe.) Das gleiche Verfahren wurde bei Todesfällen der Kontrolltiere angewandt.

Als erster Versuch wurde ein Vorversuch mit 18 Mäusen für die Temperaturstufen 0 °, Zimmertemperatur und 37 ° durchgeführt. Aus unterschiedlicher Mortalität der Mäuse erfolgte eine erste Bestätigung der von Andrasch angenommenen Virulenzunterschiede. Gleichzeitig wurde die zu tödlicher Wirkung ausreichende Menge der Paratyphus-Abschwemmung ermittelt

(s. o.). Die Stuhluntersuchungen auf Paratyphus fielen im Vorversuch bei sämtlichen vergifteten Tieren positiv aus. — Die Sektion ergab das Vorliegen einer Gastroenteritis mit Milzschwellung. — Da von den Mäusen nur ein Teil in den ersten Tagen starb, wurde die Beobachtungszeit für die folgenden Versuche auf 14 Tage festgelegt. Es war zu erwarten, daß auf diese Weise unter der Zahl der als tot verzeichneten Mäuse alle mit einer gewissen Schwere an Paratyphus erkrankten Tiere erfaßt wurden und die nicht verzeichneten eine derart leichte Vergiftung durchgemacht hatten, daß sie nicht für die Ausdeutung herangezogen werden konnten.

Nach dem Vorversuch wurden zwei Hauptversuche (A, B) in der in der „Versuchsanordnung" angegebenen Weise mit vierzehntägiger anschließender Beobachtungszeit durchgeführt.

Der Versuch A betraf die Temperaturstufen 0°, 8—10°, 25—27°, 37°. An sieben aufeinanderfolgenden Tagen wurde von dem unter diesen Temperaturstufen aufbewahrten Pferdehackfleisch an sieben Mäuseserien verfüttert; insgesamt kamen 448 Mäuse in den Versuch; jede Maus wurde nur einmal mit Hackfleisch gefüttert.

Der Versuch B betraf die Temperaturstufen 0° und 50°; es wurde an drei Tagen an insgesamt 192 Mäuse (3 Serien) Kaninchenhackfleisch verfüttert. Eine Durchführung des Versuches B über sieben Tage konnte nicht erfolgen, da das 50°-Fleisch für die Mäuse für diese Dauer nicht mehr genießbar war. Zeitpunkt und Anzahl der Todesfälle sind aus der Tabelle 1 zu ersehen. Tabelle 2 gibt die entsprechende zahlenmäßige Gegenüberstellung der Sterbeziffern für die einzelnen Temperaturstufen beider Hauptversuche.

Versuchsergebnisse

I.

Die Zahl der an nicht-infektiösem Hackfleisch gestorbenen Versuchstiere ist sehr klein (s. Tab. 1). Ein wiederkehrender, zahlenmäßiger Unterschied läßt sich bei den Kontrolltieren für die Sterbeziffern innerhalb der einzelnen Temperaturstufen nicht feststellen. Die im Folgenden angegebenen Unterschiede in der Sterbeziffer der mit paratyphösem

Hackfleisch gefütterten Tiere können daher unter den gegebenen Versuchsbedingungen als Einfluß der Temperatur auf die Virulenz des paratyphösen Hackfleisches angesehen werden.

II.

Für die einzelnen Versuchsserien, die als gemeinsame Versuchsbedingung eine Fütterung mit gleichlange beimpftem Hackfleisch hatten, das bei verschiedener Temperatur aufbewahrt wurde, ergaben sich folgende Vergleiche:

a) Bei 0°-Aufbewahrungstemperatur: starben an dem Hackfleisch mit 1, 2 und 3 Tagen Beimpfungszeit relativ wenig Mäuse. Die meisten starben an dem Hackfleisch mit 4 Tagen Beimpfungszeit. Mit dem Hackfleisch von 5, 6 und 7 Tagen nach der Beimpfung nahm die Zahl der gestorbenen Mäuse nach vorübergehender Zunahme wieder ab (s. stets Zahlentab. 1 und 2).

b) Bei 8°-Aufbewahrungstemperatur: starben bereits an dem seit 1 Tage beimpften Hackfleisch relativ viele Mäuse; die Sterbeziffern blieben bei dem seit 2, 3 und 4 Tagen beimpften Fleisch auf annähernd gleicher Höhe. — 7 Tage nach der Beimpfung hatte das Hackfleisch noch tödliche Wirkung.

c) Bei einer Aufbewahrungstemperatur von 25° und 37°: unterschieden sich die Sterbeziffern der mit diesem Fleisch gefütterten Mäuse untereinander nur wenig, ein Unterschied war jedoch gegenüber den Ziffern bei 0°- und 8°-Hackfleisch festzustellen. Hackfleisch von Temperatur 25° und 37° führte bereits 1 Tag nach der Hackfleischbeimpfung zu relativ großen Sterbeziffern (entsprechend der Annahme, daß die Temperatur 37° für die Keimentwicklung zunächst die günstigste ist). Das Hackfleisch hatte jedoch vom 2. Tage nach der Impfung an einen auffallenden Virulenzverlust. — Am 6. und 7. Tage nach der Beimpfung vermochten beide Hackfleischsorten keine tödliche Wirkung mehr zu erzielen.

d) In gleicher Weise sanken die Sterbeziffern bei dem in Versuch B unter 50° aufbewahrten Kaninchenhackfleisch innerhalb der einzelnen Serien: Die Sterbeziffern betrugen für das 2 Tage lang beimpfte Hackfleisch nur noch die Hälfte von der des 1 Tag lang beimpften Fleisches.

e) Im Gegensatz zum 50°-Hackfleisch des Versuches B blieb die Sterbeziffer bei 0°-Hackfleisch beim Versuch B länger konstant.

III.

Folgende Unterschiede in der Gesamtzahl der Sterbeziffern sämtlicher Serien ergaben sich als Ausdruck der Virulenzgröße und der Dauer ihres Bestehens: Für Versuch A (7 Serien):

Die meisten der Mäuse gingen an dem Pferdehackfleisch, das unter einer konstanten Temperatur von 8—10° aufbewahrt war, ein. Es folgten die Versuchsserien, bei denen die Mäuse mit 0°-Hackfleisch gefüttert waren. Diesen folgten zahlenmäßig die Serien mit 25°-Hackfleisch. Die geringste Sterbeziffer lag in der Gesamtberechnung bei den Serien mit 37°-Hackfleisch vor.

Der Vergleich der tödlichen Wirkung des 0°- und 50°-Fleisches im Versuch B (3 Serien) entsprach in der Gesamtberechnung dem nach Versuch A zu Erwartenden: An 0°-Hackfleisch starben 52 % der vergifteten Mäuse gegenüber 37 % der mit 50°-Hackfleisch vergifteten Tiere. —

Es ergab sich also trotz des sehr ungünstigen anfänglichen Einflusses der 0°-Temperatur in der Gesamtberechnung bei 37° und 50° eine geringere Sterbeziffer als Ausdruck des frühzeitigen Absinkens der Virulenz bei den hohen Temperaturen.

Zusammenfassung

1. Die Beeinflussung der Virulenz von Paratyphus im Hackfleisch durch Temperatureinflüsse ist zu bejahen.
2. Durch eine Temperatur von 0° wurde die Virulenz längere Zeit niedrig gehalten (s. II, a).
3. Zwischen 8 und 10° entstand schnell hohe Virulenz, die lange anhielt (s. II, b; III).
4. Bei den höheren Temperaturen (25°, 37°, 50°) stieg die Virulenz schnell an, sank aber — je höher die Temperatur, um so schneller — in wenigen Tagen wieder bis zu einem 0-Wert ab (s. II, c, d).
5. Die größte Virulenz war am ersten Tage bei 25—27° festzustellen und blieb unter 8—10° und 37° nur wenig

dahinter zurück. Auf die Dauer von 7 Tagen lag sie eindeutig bei 8—10°.

6. Bakteriologische und hygienische Folgerungen:
Für die Erklärung des Einflusses der Temperatur ist die Feststellung von Bedeutung, daß „die Mehrzahl der Lebensmittelvergiftungen wirkliche Vergiftungen und keine Infektionen sind“ [14]. In dem Einfluß der Temperatur sahen wir daher einen Einfluß auf die Giftbildung der Bakterien; da sich die „wirksamen Gifte als Stoffwechselgifte zusammenfassen“ lassen, deren Stärke einen „Ausdruck günstiger Lebensbedingungen“ der Bakterien darstellt, sprechen die festgestellten Virulenzunterschiede dafür, daß

   a) die Temperatur um den Gefrierpunkt den Stoffwechsel der Bakterien im Hackfleisch und damit die Giftbildung hemmt, aber nicht endgültig schädigt.

   b) die Temperaturen um 8—10° den Stoffwechsel -- auch auf längere Zeit — günstig beeinflussen.

   c) die Temperaturen von 25° aufwärts anfangs den Stoffwechsel stark fördern, ihn aber nach ca. 3—4 Tagen -- je höher die Temperatur, um so eher — sehr ungünstig beeinflussen. — Es ist dabei an eine Schädigung der Bakterien durch übermäßige Giftbildung zu denken, wenn man die Feststellung Andrasch' berücksichtigt, wonach zu annähernd gleichem Zeitpunkt und bei annähernd gleicher Temperatur ein auffallender Rückgang der Zahl der Breslau-Bakterien im Hackfleisch eintritt.

   Vom hygienischen Standpunkt aus kann die Beeinflussung der Virulenz in der im Versuch aufgetretenen Weise bei menschlichen Paratyphuserkrankungen von Bedeutung sein, wenn bei frühzeitiger postmortaler Infektion (z. B. im Schlachthof) die Aufbewahrungstemperatur des Fleisches beim Schlächter dicht über 0° (im Sommer 8—10°) liegt und so schon frühzeitig eine gefährlich hohe Virulenz auftritt, die im Haushalt unter annähernd gleicher Temperatur konstant bleibt.

Herrn Oberstarzt Doz. Dr. Brekenfeld hat Verfasser für seine Anleitung bei Angabe und Durchführung der Arbeit zu danken.

Tabelle 1, Versuch A. betr. Temp. 0°; 8 - 10°

Von je 8 Versuchstieren starben pro Temperatur einer Versuchsserie:

bei	in Serie I.				in Serie II.				in Serie III.				in Serie IV.				in Serie V.				in Serie VI.				in Serie VII.			
	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°	0°	8°	Kontr. 0°	Kontr. 8°
am 1. Tag nach der Fütterung.										1				1											1	1		
2. Tag		1												1												1		
3. Tag		1																										
4. Tag													1															
5. Tag													1	1														
6. Tag	2	1								1		1	3			1					1			1				
7. Tag	1	2			2					1				3														
8. Tag								1					1															
9. Tag				1		3				1												1				1		
10. Tag						2							1				1								1	1		
11. Tag																					1	1						
12. Tag										1							3	2			1	1	1					
13. Tag			1			1											1				1							
14. Tag			1														1		1									
15. Tag																												
Summe.	3	5	2	1	2	6	–	1	–	5	–	1	7	6	–	1	6	2	1	–	4	3	1	1	2	4	–	–

Tabelle 1, Versuch A. betr.: 25° - 27°, 37°

Von je 8 Versuchstieren starben pro Temperatur einer Versuchsserie:

bei	in Serie I.				in Serie II.				in Serie III.				in Serie IV.				in Serie V.				in Serie VI.				in Serie VII.			
	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°	25°	37°	Kontr. 25°	Kontr. 37°
am 1. Tag nach der Fütterung	1	1	1																									
2. Tag																												
3. Tag		1															1	1										
4. Tag																			1									
5. Tag															2													
6. Tag																												
7. Tag		1																										
8. Tag	1																											
9. Tag	1	1					1							1						1								
10. Tag	1	1																										
11. Tag	1				1	1			1				2															
12. Tag	1																3	1										
13. Tag													1	2														
14. Tag												1					1											
15. Tag					2	1				1				1														
Summe.	6	5	1	–	3	2	1	–	1	1	–	1	3	4	–	2	5	2	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–

Tabelle 1. Versuch B; betr: Temp. 0°; 50°

Von je 16 Versuchstieren starben pro Temperatur einer Vesuchsserie:

bei	in Serie I.				in Serie II.				in Serie III.			
	0°	50°	Kontr. 0°	Kontr. 50°	0°	50°	Kontr. 0°	Kontr. 50°	0°	50°	Kontr. 0°	Kontr. 50°
am 1. Tag nach der Fütterung	2	2		1						1		
2. Tag								1				
3. Tag				1						1		
4. Tag								2				
5. Tag					2							
6. Tag					2							
7. Tag	1				1		1					
8. Tag						1	1					
9. Tag	2	3			1				1			
10. Tag					4	1				1		
11. Tag	3	3				1						
12. Tag	1								2	1		
13. Tag	1	2				1						
14. Tag									1			
15. Tag						1			1			
Summe.	10	10	–	2	10	5	2	3	5	4	–	–

Tabelle 2.

Versuch A

Von je **8** Versuchstieren starben (Kontrolltiere in Klammern):

bei	0°	8°	25°	37°
Serie				
		Mäuse.		
I	3 (2)	5 (1)	6 (1)	5 (0)
II	2 (0)	6 (1)	3 (1)	2 (0)
III	0 (0)	5 (1)	1 (0)	1 (1)
IV	7 (0)	6 (1)	3 (0)	4 (2)
V	6 (1)	2 (0)	5 (1)	2 (1)
VI	4 (1)	3 (1)	0 (0)	0 (0)
VII	2 (0)	4 (0)	0 (0)	0 (0)
Summe:	24 (4)	31 (5)	18 (3)	14 (4)

Tabelle 2.

Versuch B

Von je **16** Mäusen starben (Kontrolltiere in Klammern):

bei	0°	50°
Serie		
	Mäuse.	
I	10 (0)	10 (2)
II	10 (2)	5 (3)
III	5 (0)	4 (0)
Summe:	25 (2)	19 (5)

Schriftenverzeichnis

[1]) Kolle, Kraus, Uhlenhuth:
Handb. d. path. Mikroorg. III, 2, S. 1675.

[2]) Meyer, R.:
Zur Statistik der Fleischvergiftungen im Jahre 1936. Zbl. Fleisch- und Milchhyg. 47 (1937).

[3]) Kolle, Kraus, Uhlenhuth: s. o. S. 1636.

[4]) Topley, Greenwood, Wilson and Newbold:
The epidemic potency of strains of Bact. Aertrycke of varying virulence. J. of Hyg. 27, 396—411 (1928).

[5]) Lockhart, L.:
The measurement of bacterial virulence and of certain allied properties, with special reference to the virulence of B. Aertrycke. J. of Hyg. 25, 50 (1926).

[6]) Webster:
Microbic virulence and host susceptibility in paratyphoid-enteritidis infection of white mice: u. a. The immunity of a surviving population. J. of exp. med. 39, 129—135 (1924).

[7]) v. Nyiredy:
Der Einfluß des Hackfleisches auf die Zahl und Virulenz der Bazillen der Paratyphus-Enteritidisgruppe. Berl. tierärztl. W.schr. 1929, 598—600.

[8]) Bidault:
C. r. Soc. Biol. 102, 300—302 (1929).

[9]) Elkeles:
Paratyphöse Gastroenteritis als Einzelerkrankung. Zbl. f. Bakt. I, Orig. 106, 41—58.

[10]) Brekenfeld:
Eine Preßkopfvergiftung und ihre Lehren. Zbl. f. Bakt. I, Orig. 110, 139—147 (1929).

[11]) Meyer:
Was lehrt die Statistik der Fleischvergiftungen der letzten zehn Jahre? Berl. tierärztl. W.schr. 1934, 213—215.

[12]) Klimmeck:
Bakt. Enteritidis-Breslau-Infekt. durch Pferdefleisch und seine Lehren. Berl. tierärztl. W.schr. 1937, 465—469; 478—481.

[13]) Unger:
Eine Paratyphusinfektion nach Genuß von Pferdefleisch. Z. f. Fleisch- und Milchhyg. 47 (1937).

[14]) Brekenfeld:
Lebensmittelbakterien und -Vergiftungen. Z.schr.: Zbl. f. Bakt. Orig. 99, 366.

Lebenslauf

Ich wurde am 22. Oktober 1914 in Hildesheim als Sohn des Geh. Reg.- und Medizinalrats Dr. Richard Herrmann und seiner Ehefrau Ilse, geb. v. Reden, geboren. Meine Kindheit und Schulzeit verlebte ich bis zum 11. Lebensjahr in Merseburg a. S. Bis 1933 besuchte ich das Gymnasium in Hildesheim, an dem ich meine Reifeprüfung ablegte. An den Universitäten Leipzig, Würzburg, Tübingen, Berlin widmete ich mich dem medizinischen Studium mit der Absicht, Sanitätsoffizier zu werden. Das Studium schloß ich im Februar 1939 durch das Staatsexamen an der Friedrich-Wilhelm-Universität in Berlin ab.